UNIDAD 1

Algoritmos

1.1 CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ALGORITMOS

APRENDIZAJES

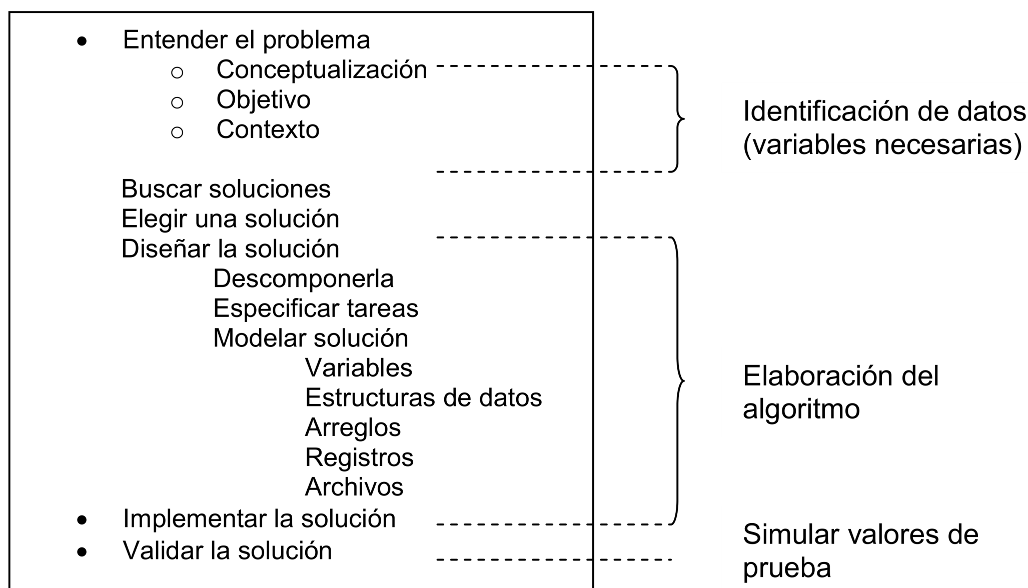
- Explicar la importancia de los algoritmos con base en sus características.

El algoritmo es una herramienta para la solución de problemas. Se entiende como problema al conjunto de cuestiones que se plantean para ser resueltas y se dice que nos enfrentamos a un problema cuando representa una situación nueva o desconocida a la que debemos dar alguna solución.

Para comprender un problema se deben extraer los datos o identificadores (objetos simbólicos que representan atributos de los objetos físicos del mundo real) que el mismo problema nos proporciona, así como sus dominios, es decir, los valores que cada uno de los datos puede tomar dentro del contexto del problema.

Por ejemplo: la edad (atributo) de las personas representa un dato cuyo dominio puede comprender valores que van desde 1 hasta 110 años; al haber muchas personas con diferentes edades, el identificador del dato edad recibe el nombre de *variable* y si el valor del dato permanece inmutable para cada una de las instancias (personas), como es el caso del valor Pi (π) en matemáticas, entonces al identificador se le llama *constante*. Una instancia en el caso de las personas, se refiere a todos los datos que se tienen y se están manipulando en determinado momento como estatura, edad, género, peso. etc., necesarios para resolver un problema.

Las etapas que se deben considerar para resolver problemas son:



El **algoritmo** es un conjunto ordenado y finito de pasos o instrucciones que nos conducen a la solución de un problema.

En un algoritmo existen tres partes bien diferenciadas:

1. *Entradas*: son los datos (variables o constantes) que el problema nos proporciona y que se representan por medio de identificadores (letras o nombres que el diseñador del algoritmo establece).
2. *Proceso*: son todas las operaciones aritméticas y de comparación (lógicas) que se van a llevar a cabo con los datos.
3. *Salida*: corresponde a los resultados que se obtendrán después de haber procesado los datos.



Características del algoritmo

- Debe ser sencillo e indicar el orden en que se realizará cada uno de los pasos que lo integran.
- Debe estar definido.
- Debe ser finito, es decir, tendrá sólo un punto de inicio y otro de finalización.
- Describe la transformación de cada dato de entrada en información a la salida.

Lee el siguiente ejemplo:

1) Determinar si a un cliente se le autoriza o se le rechaza un pedido; la política de la compañía es considerar para la autorización que no deba ningún pedido anterior; en caso contrario, el pedido será rechazado.

   Entender el problema

   Cuando cualquier cliente llame para solicitar mercancía, se revisará su saldo actual, ysi no debe ninguna cantidad, se autorizará la nueva compra; en caso de que deba alguna cantidad, se rechazará el pedido hasta que liquide su adeudo.

   Implementar la solución

   Análisis

   Entrada: pedido del cliente.
   Proceso: revisar si tiene o no tiene algún saldo pendiente.
   Si su saldo es igual a cero, aceptar pedido; en caso contrario, rechazarlo.
   Salida: mensaje de "Aceptado" o de "Rechazado".

Algoritmo

1. Obtener saldo del cliente.
2. Si el saldo del cliente es igual a cero escribir mensaje "Pedido autorizado".
3. Si el saldo es mayor a cero escribir mensaje "Pedido rechazado".

2) Determina si un número entero cualquiera es par o impar.

Entender el problema

Cualquier número entero cuyo residuo en su parte entera sea cero al ser dividido entre 2 es par, en caso de que el residuo sea diferente de cero, el número es non.

Implementar la solución

Análisis

Entrada: cualquier número entero.
Proceso: dividir el número entre 2 y obtener el residuo en su parte entera.
Si el residuo es igual a cero indicar que el número es par; en caso contrario, indicar que el número es non.
Salida: mensaje de "número PAR" o de "número NON".

Algoritmo

1. Leer un valor numérico entero.
2. Dividir el número entre 2.
3. Si el residuo es igual a 0 en su parte entera indicar que es un número PAR; en caso contrario, indicar que es un número NON.

3) Realizar la suma de todos los números pares desde el 2 hasta el 500.

Entender el problema

Se deben sumar los números 2 + 4 + 6 + 8 + 10 + ... + 500 y proporcionar el resultado.

Implementar la solución

Análisis

Entrada: números del 2 al 500.
Proceso: acumular en una variable llamada SUMA cada nuevo valor del dominio.
Utilizar una variable llamada NÚMERO que se incrementará de 2 en 2 unidades.
Repetir los pasos hasta que el valor de la variable NÚMERO sea mayor a 500.
Salida: mostrar el contenido de la variable SUMA.

Algoritmo

1. Inicio.
2. Establecer la variable SUMA igual a cero (acumulador).
3. Establecer la variable NÚMERO igual a 2 (contador).
4. Sumar NÚMERO a SUMA y dejar el resultado en SUMA.
5. Incrementar en 2 unidades la variable NÚMERO.
6. Si NÚMERO es menor o igual a 500 regresar al paso 4; en caso contrario, escribir el último valor de SUMA.
7. Fin.

Para escribir algoritmos es recomendable apoyarse en la descomposición del problema en subproblemas más simples (divide y vencerás) con técnicas de diseño como Top Down que establece módulos (subproblemas) desde lo general hacia lo particular.

Un algoritmo puede utilizar un "lenguaje natural" como el que se utilizó en el ejemplo anterior, o un "pseudocódigo" (falso código) cuando el algoritmo se va a implementar mediante un lenguaje de programación en una computadora, ya que es una imitación abreviada de instrucciones.

EJERCICIOS

INSTRUCCIONES: Lee con atención los siguientes planteamientos y coloca dentro del paréntesis de la izquierda la letra de la opción que contesta correctamente cada uno de ellos.

1. ( ) Al conjunto de cuestiones que se plantean para ser resueltas se le llama...

   a) situación.
   b) restricción.
   c) información.
   d) problema.

2. ( ) Para comprender un problema se deben extraer...

   a) datos.
   b) criterios.
   c) dominios.
   d) clasificaciones.

3. ( ) Al conjunto de valores que un dato puede tener se le conoce como...

   a) métodos.
   b) criterios.
   c) dominios.
   d) clasificaciones.

4. ( ) A un objeto simbólico que se utiliza para representar datos se le conoce como...

   a) objeto.
   b) identificador.
   c) componente.
   d) término.

5. ( ) Al identificador que guarda el valor de un dato que permanece inmutable, es decir, no cambia, se le llama...

   a) constante.
   b) objeto.
   c) variable.
   d) diferencia.

INSTRUCCIONES: Lee detenidamente los enunciados y contesta lo que se te pide.

6. Anota dentro del paréntesis una **V** si es verdadero o una **F** si es falso el enunciado sobre las características del algoritmo.

   ( ) Es un conjunto ordenado e infinito de instrucciones.
   ( ) La secuencia son pasos que se realizan en un orden estricto.
   ( ) La utilización de variables o constantes no son necesarias.
   ( ) Describe la transformación de cada entrada en la salida.
   ( ) Debe tener un solo punto de inicio y varios de finalización.

TABLA DE COMPROBACIÓN

<table>
<tr><th>Núm. de pregunta</th><th>Respuesta correcta</th></tr>
<tr><td>1
2
3
4
5</td><td>d
a
c
b
a</td></tr>
<tr><td>6</td><td>F
V
F
V
F</td></tr>
<tr><th colspan="2">Sugerencias</th></tr>
<tr><td colspan="2">Si no identificaste las características de los algoritmos, lee el texto Material de estudio y prácticas de Informática II, Unidad I, Páginas 11 a 13, y el texto de Joyanes Aguilar, Luis. <u>Metodología de la Programación</u>, Páginas 1, 2 y 14.</td></tr>
</table>

1.3 DIAGRAMAS PARA CONSTRUIR ALGORITMOS

APRENDIZAJE

- Emplear diagramas E-P-S y de flujo para construir algoritmos.

Los diagramas son un modo de abstraer de la realidad una situación; el diagrama Entrada - Proceso - Salida (E-P-S) sirve para extraer de un problema los datos que él mismo te proporciona y que servirán, como entradas, para ser procesados obteniendo, a la salida, la información buscada, y los diagramas de flujo representan gráficamente el transito de los datos entre diferentes procesos.

Para el diseño de un algoritmo que proporcione solución a un problema, es necesario seguir los pasos que se indican:

Definición del problema (planteamiento):
- **Objetivo:** forma cualitativa (describir) y cuantitativa (logro medible alcanzado).
- **Elementos involucrados:** especificar los elementos activos (usuarios) y pasivos (recursos disponibles y/o modificables).

Conceptualización de la solución:
- **Descomposición**: dividir el problema en subproblemas.
- **Tareas**: datos de entrada (parámetros) y valores que pueden retornar como entradas.
- **Identificadores**: variables y constantes que se determinan por los datos utilizados.

Especificación del algoritmo:
- **Secuencia**: tareas y flujo de datos con las variables definidas.
- **Subalgoritmo**: subproblemas tratados separadamente.

Validación del algoritmo:
- **Dominios**: rango de valores permitido para cada identificador.
- **Ejecución**: prueba del algoritmo con distintos valores validando soluciones.

Limitaciones del algoritmo:
- Identifica los casos en que no funcionaría (excepciones).

Los módulos para la creación de un algoritmo con el modelo E-P-S se componen de:

Entrada de datos: indica de dónde provienen los datos como pueden ser documentos, teclado, disco, etc., es decir, a través de qué dispositivo de Entrada o Entrada/Salida se envían a proceso.

Procesamiento: se encarga de determinar las operaciones (comparaciones, operaciones aritméticas o lógicas) que tendrán lugar sobre los datos.

1. Ordena los datos por criterios o características especiales: alfabéticamente, numéricamente, forma ascentente o descendente.
2. Da tratamiento bajo ciertos criterios, se realizan operaciones como la recuperación, modificación o eliminación de datos.
3. Asigna el tipo de dispositivo de almacenamiento: memoria, diskette,CD, cinta, etcétera.
4. Facilita la recuperación de la información para procesos posteriores.

Salida: indica hacia dónde se enviará la información (datos procesados) que será algún dispositivo de Salida o Entrada/Salida como la impresora, monitor,disco, etc.

Un diagrama de flujo es la representación gráfica y visual del flujo de datos de un algoritmo; se utilizan símbolos estándar en el que cada paso del algoritmo se visualiza con el símbolo adecuado dando un orden para que los pasos se ejecuten. Los símbolos se conectan con flechas llamadas líneas de flujo que indican el flujo lógico del algoritmo.

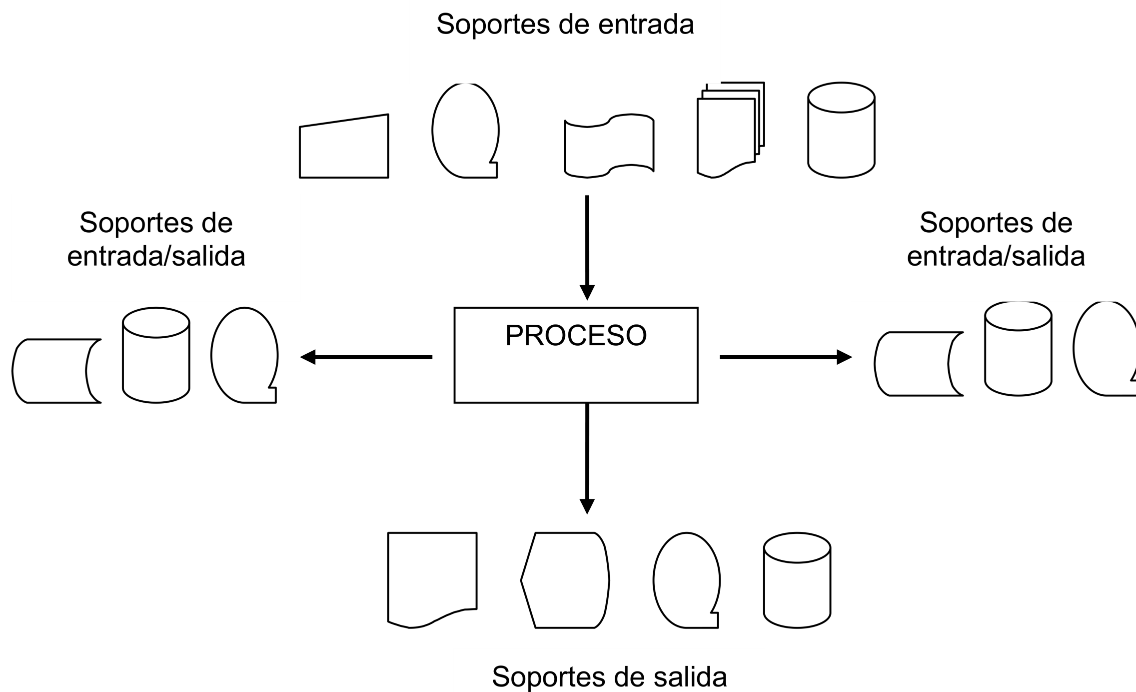
Los diagramas de flujo engloban:

- Organigrama: es la representación gráfica de la circulación de datos e información dentro de un programa
- Ordinograma: es la representación gráfica de la secuencia de operaciones que se han de realizar en el mismo.

ORGANIGRAMAS

Reglas para representar un organigrama.

1. En el centro figurará el símbolo de proceso que representa el programa (rectángulo con el identificador del programa).
2. En la parte superior aparecerán los soportes que suministran los datos de entrada (símbolos con algún identificador de los datos).
3. En la parte inferior aparecerán los soportes que reciben los datos de salida (símbolos con algún identificador de los datos).
4. En las zonas de la derecha e izquierda aparecerán los soportes de los datos de entrada y salida (símbolos con algún identificador de los datos o archivos).



Los símbolos que se utilizan en la elaboración de organigramas se agrupan en tres bloques:

- Símbolos de soporte: representan los soportes físicos donde se encuentran los datos de entrada y aquellos donde van a ser registrados los resultados
- Símbolos de proceso: representan el programa o un conjunto de operaciones que realizan un determinado trabajo completo.
- Líneas de flujo: forma en que viajan los datos.

Símbolos de Soporte		**Símbolos de Proceso**		**Líneas de Flujo**	
	Tarjeta perforada (E/S)		Proceso		Dirección de flujo
	Cinta de papel (E/S)		Operación auxiliar		Líneas de teleproceso
	Impresora (S)		Clasificación de archivos		
	Teclado (E)		Fusión de archivos		
	Pantalla (S)		Partición de archivos		
	Tambor magnético (E/S)				
	Disco magnético (E/S)				
	Soporte magnético (E/S)				
	Cinta magnética (E/S)				
	Disco flexible (E/S)				

Existen varios dispositivos que por su actualidad aún no han sido normalizados ni existe acuerdo sobre la forma de presentarlos: lápices ópticos, scanners, tabletas digitalizadoras, ratones, etcétera.

⏢	Soporte genérico (E)

ORDINOGRAMAS

Deben reflejar con claridad:

- El comienzo del programa.
- Las operaciones.
- La secuencia en que se realizan.
- El final del programa.

Reglas de construcción

- El comienzo del programa figurará en la parte superior.
- El flujo de las operaciones irá, siempre que sea posible, de arriba abajo y de izquierda a derecha.
- El final del programa figurará en la parte inferior, aunque siempre tenderá a estar desplazado hacia la derecha.
- Los símbolos de INICIO y FIN deben aparecer una sola vez, utilizando el símbolo de PARADA para representar cualquier otro tipo de interrupción o finalización.
- Se debe guardar simetría y equilibrio en la composición del conjunto del ordinograma.
- Aunque se permiten, se evitarán siempre los cruces de las líneas de flujo utilizando conectores.
- El uso de comentarios se restringirá al mínimo imprescindible.
- A un reagrupamiento de líneas de flujo pueden llegar varias de ellas, pero sólo puede salir una.

Simbología

Los símbolos utilizados se agrupan en 5 bloques:

- De operación: representan acciones u operaciones que se van realizando en la secuencia lógica correspondiente.
- De decisión: se utilizan para el establecimiento de bifurcaciones o la construcción de estructuras en las que se evalúa una expresión lógica o múltiple, derivándose la secuencia lógica de ejecución de las operaciones entre varios caminos posibles.
- Líneas de flujo: indican la secuencia lógica de ejecución de las operaciones desde el comienzo (INICIO) hasta llegar al final (FIN o PARADA).
- De conexión: se utilizan para la unión de líneas de flujo en los casos de reagrupamiento y de conexión o continuación en otra parte por cualquier motivo (cambio de hoja de papel, cruce de líneas, etcétera).
- De comentarios: se utilizan para aclarar o documentar el diseño del algoritmo con algún comentario que se considere necesario.

Los diferentes símbolos empleados para los ordinogramas se indican en la siguiente tabla:

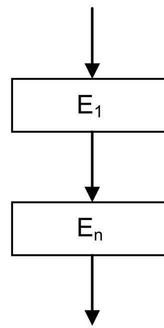
Símbolos de Operación		Símbolos de Decisión		Líneas de Flujo	
	Terminal (Inicio, Fin y Parada)		Decisión	→ ↓	Dirección de flujo
	Operación en general		Decisión múltiple		
	Operación de E/S en general				
	Subprograma				
	Modificación de instrucción o inicializaciones				
	Operación manual				

Símbolos de Conexión	
	Reagrupa-miento
	Conector
	Conector a distinta página

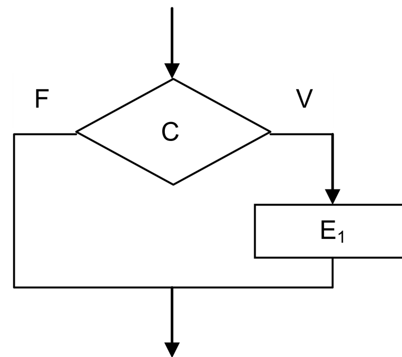
Símbolo de Comentarios	
	Comentario

La construcción de diagramas de flujo requiere la utilización de estructuras de control para el flujo de datos; éstas son secuenciación, selección e iteración (repetición), tanto la selección como la iteración tienen tres modalidades cada una y sus esquemas generales se indican a continuación.

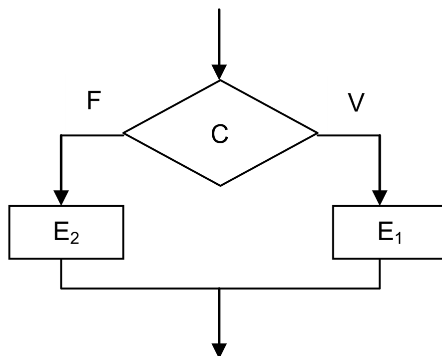
SECUENCIACIÓN



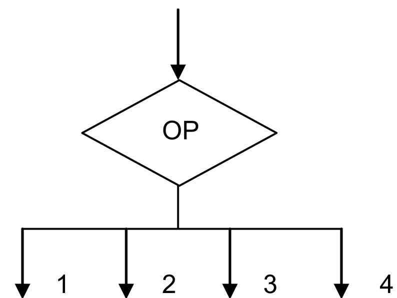
SELECCIÓN SIMPLE



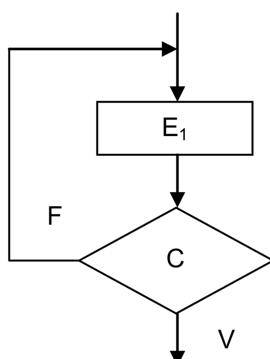
SELECCIÓN COMPUESTA



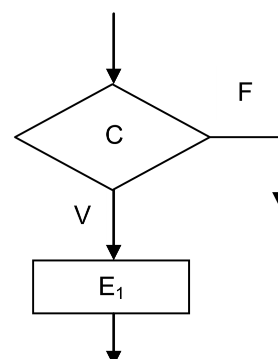
SELECCIÓN MÚLTIPLE



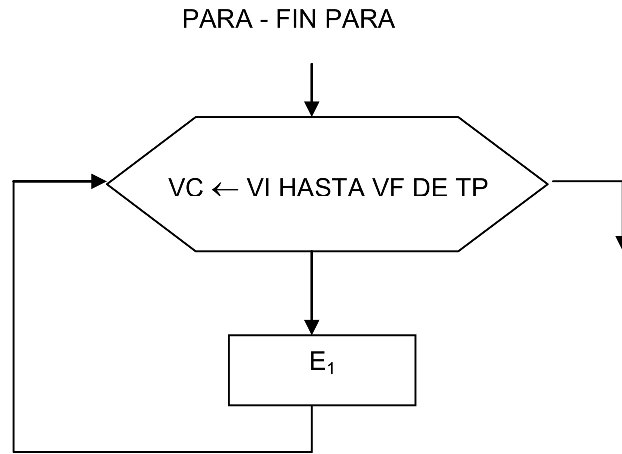
REPITE - HASTA



MIENTRAS - HAZ

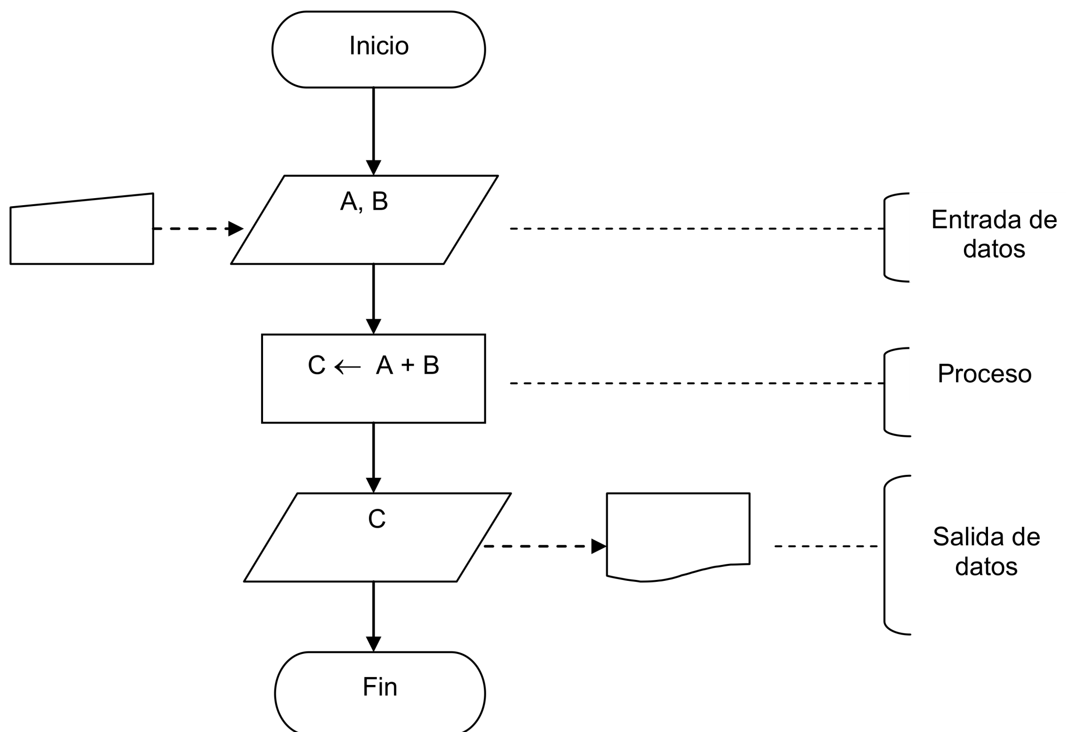


PARA - FIN PARA

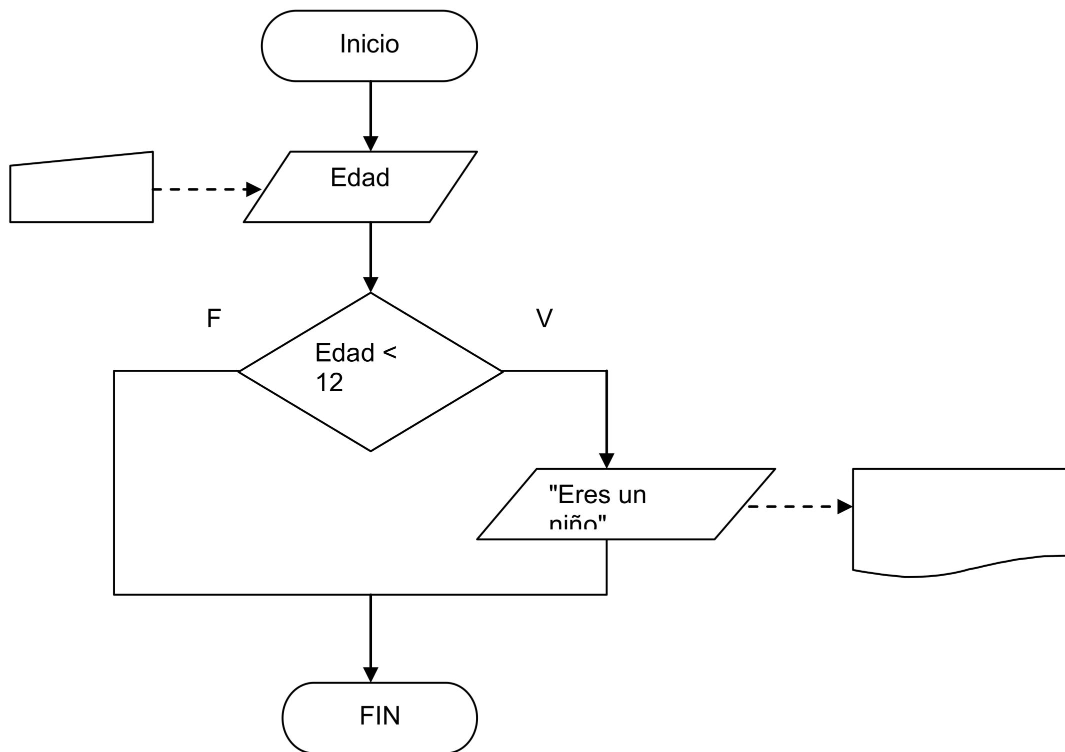


Algunos ejemplos de elaboración de diagramas de flujo son los siguientes:

1) Este es un diagrama de flujo donde se imprime el resultado de la suma de dos números, A y B, introducidos por teclado.



2) Este es un diagrama de flujo donde, a través de teclado, se introdujo la edad de una persona y en función a su valor se imprime "ERES UN NIÑO" si la edad es menor de 12 años o no se imprime nada si la edad es mayor de 12 años.


Inicio
Edad
F
V
Edad <
12
"Eres un
niño"
FIN

EJERCICIOS

INSTRUCCIONES: Lee con atención los siguientes planteamientos y coloca dentro del paréntesis de la izquierda la letra de la opción que contesta correctamente cada uno de ellos.

1. Menciona por orden los tres módulos para la creación de un algoritmo con el diagrama E-P-S.

Módulo 1: ____

Módulo 2: ____

Módulo 3: ____

INSTRUCCIONES: Lee con atención los planteamientos y elabora un algoritmo para cada problema. Coloca en el paréntesis de la izquierda la letra que responde correctamente.

2. (   ) Calcula la superficie de un triángulo dada su base, considerando que la superficie se calcula mediante la fórmula:

$$S = \frac{base * altura}{2}$$

a) Obtener valor de base.

Obtener valor de altura.

Calcular base por altura y dividir entre dos.

Escribir valor de superficie.

b) Calcular base por altura y dividir entre dos.

Obtener valor de base.

Obtener valor de altura.

c) Obtener valor de base.

Obtener valor de altura.

Calcular base por altura y dividir entre 2.

d) Obtener valor de base.

Obtener valor de altura.

Escribir valor de superficie.

Calcular base por altura y dividir entre 2.

3. ( ) Dado como dato la calificación de un alumno, escribe "APROBADO" si su calificación es mayor o igual a 6 y "REPROBADO" si su calificación es de 0 a 5.

a) Obtener calificación.

Si calificación es mayor o igual a 6 escribir "APROBADO".

Si calificación es menor a 6 escribir "REPROBADO".

b) Obtener calificación.

Si calificación es menor o igual a 6 escribir "APROBADO"

Si calificación es mayor a 6 escribir "REPROBADO".

c) Obtener calificación.

Si calificación es igual o mayor a 6 escribir "APROBADO".

Si calificación es diferente de 6 escribir "REPROBADO".

d) Obtener calificación.

Si calificación es mayor a 6 escribir "APROBADO".

Si calificación es menor de 6 escribir "REPROBADO".

4. ( ) Calcula la velocidad de un auto si se considera la distancia recorrida y el tiempo que tarda, mediante la fórmula:

V = d / t

donde: v = velocidad
d = distancia
t = tiempo

a) Obtener valor de velocidad.

Obtener valor de tiempo.

Calcular distancia entre tiempo.

Escribir valor de velocidad.

b) Obtener valor de distancia.

Obtener valor de tiempo.

Calcular distancia entre tiempo.

Escribir valor de velocidad.

c) Obtener valor de distancia.

Obtener valor de tiempo.

Escribir distancia entre tiempo.

d) Obtener valor de distancia.

Obtener valor de tiempo.

Obtener valor de velocidad.

Calcular distancia entre tiempo.

Escribir valor de velocidad.

5. ( ) Dada la matrícula y cinco calificaciones de un alumno, obtén y muestra su promedio.

a) Obtener matrícula.

Obtener calificación 1.
Obtener calificación 2.
Obtener calificación 3.
Obtener calificación 4.
Obtener calificación 5.

Sumar calificaciones 1, 2, 3, 4 y 5.

Calcular el promedio dividiendo el resultado anterior entre 5.

b) Obtener matrícula.

Obtener calificación 1.
Obtener calificación 2.
Obtener calificación 3.
Obtener calificación 4.
Obtener calificación 5.

Calcular el promedio dividiendo el resultado anterior entre 5.

Sumar calificaciones 1, 2, 3, 4 y 5.

Escribir el promedio.

c) Obtener matrícula.

Obtener calificación 1.
Obtener calificación 2.
Obtener calificación 3.
Obtener calificación 4.
Obtener calificación 5.

Sumar calificaciones 1, 2, 3, 4 y 5.

Calcular el promedio dividiendo el resultado entre 5.

Escribir el promedio.

d) Obtener calificación 1.
Obtener calificación 2.
Obtener calificación 3.
Obtener calificación 4.
Obtener calificación 5.

Sumar calificaciones 1, 2, 3, 4 y 5.

Calcular el promedio dividiendo el resultado entre 5.

Escribir el promedio.

INSTRUCCIONES: Lee con atención los siguientes planteamientos y coloca dentro del paréntesis de la izquierda la letra de la opción que contesta correctamente cada uno de ellos.

6. ( ) A la forma gráfica de representar un problema por medio de símbolos se le llama...

   a) algoritmo.
   b) pseudocódigo.
   c) diagrama de flujo.
   d) top down.

7. ( ) Los procedimientos en un diagrama de flujo se representan por...

   a) esquemas.
   b) ordinogramas.
   c) mapa.
   d) organigrama.

8. ( ) La circulación de datos para un diagrama de flujo se representa por un...

   a) organigrama.
   b) ordinograma.
   c) top down.
   d) pseudocódigo.

9. ( ) Al elaborar un diagrama de flujo se debe construir...

   a) de derecha a izquierda.
   b) abajo hacia arriba.
   c) horizontalmente.
   d) arriba hacia abajo.

TABLA DE COMPROBACIÓN

Núm. de pregunta	Respuesta correcta
1	Entrada de datos Procesamiento Salida
2	a
3	c
4	b
5	c
6	c
7	b
8	a
9	d
Sugerencias	
Si tuviste problemas para elaborar algoritmos lee el Material de estudio y prácticas de Informática II, Unidad I, Páginas 11 a 32 o el de Joyanes Aguilar, Luis. Metodología de la Programación, Páginas 22, 71 y 72, 92 a 130.	

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN

Tiempo aproximado para resolver estas preguntas: 50 minutos.

INSTRUCCIONES: Lee con atención los siguientes planteamientos y coloca dentro del paréntesis de la izquierda la letra de la opción que contesta correctamente cada uno de ellos.

1. ( ) El algoritmo es un conjunto ordenado que representa una serie de pasos para resolver un problema cuyas partes son:

   a) Introducción - Proceso - Conclusión.
   b) Dato - Desarrollo - Resultado.
   c) Entrada - Proceso - Salida.
   d) Problema - Hipótesis - Respuesta.

2. ( ) Dado como dato el sueldo de un trabajador, aplica el aumento del 15% si su sueldo supera los $1000.00.

a) Obtener valor de sueldo.

Si el sueldo es mayor o igual a $1 000.00 incrementarlo en un 15%.

b) Obtener valor de sueldo.

Si el sueldo es menor o igual a $1 000.00 incrementarlo en un 15%.

c) Obtener valor de sueldo.

Si el sueldo es menor a $1 000.00 incrementarlo en un 15%.

d) Obtener valor de sueldo.

Si el sueldo es mayor a $1 000.00 incrementarlo en un 15%.

INSTRUCCIONES: Relaciona la columna de las características de algoritmo con la columna de conceptos y escribe dentro del paréntesis la letra que corresponda.

3. Relaciona las columnas.

( )	Conjunto ordenado y finito de pasos que dan como resultado la solución de un problema.	A. Variable
( )	Técnica que permite llevar a cabo la descomposición del problema en subproblemas más simples.	B. Pseudocódigo
		C. Algoritmo
( )	Falso lenguaje de programación que imita de manera abreviada las instrucciones.	D. Análisis
( )	Es la acción de diferenciar en un problema la entrada, proceso y salida de datos.	E. Top Down
( )	Nombre genérico asignado al identificador cuyo valor cambia constantemente.	F. Proceso

INSTRUCCIONES: Elabora un diagrama de flujo considerando el problema y el algoritmo que se describen.

4.	Problema: Determina si un número entero cualquiera es par o impar.

Algoritmo

1. Leer un valor numérico entero.
2. Dividir el número entre 2.
3. Si el residuo es igual a 0 en su parte entera, indicar que es un número PAR; en caso contrario, indicar que es un número NON.

CLAVE DE RESPUESTAS

PREGUNTA	RESPUESTA
1	c
2	d
3	C E B D A
4	Inicio Valor N ← residuo valor / 2 F N = 0 V "IMPAR" 1 "PAR" 1 FIN